

# LA MECANITZACIÓ DE L'AGRICULTURA CATALANA. MÉS D'UN SEGLE D'INNOVACIÓ TECNOLÒGICA

**Santiago Planas de Martí**

Director científic del Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida

## RESUM

En el decurs del segle xx es mecanitza l'agricultura catalana. Ho propicia l'aparició d'un important teixit empresarial dedicat a la fabricació i comercialització de màquines i equipaments agrícoles i ramaders. També, als inicis del procés, l'Administració pública hi té un paper rellevant. Per la seva part, les empreses agràries realitzen un gran esforç inversor fins a mecanitzar quasi bé la totalitat de les operacions. Avui, els esforços van destinats a donar resposta als reptes actuals: l'increment de la productivitat, l'assegurança de la qualitat i la salubritat dels productes i la preservació ambiental. Al voltant d'aquest compromís es troben les indústries de maquinària, els centres de R+D, l'Administració pública i, naturalment, els empresaris agraris. El sector de la maquinària agrícola té un gran futur.

PARAULES CLAU: tractor, fabricació de maquinària, agricultura de precisió.

## RESUMEN

A lo largo del siglo xx se mecaniza la agricultura catalana. Ello es posible gracias a la aparición de un importante tejido empresarial dedicado a la fabricación y comercialización de máquinas y equipos agrícolas y ganaderos. En los inicios del proceso, también la Administración pública tiene un papel relevante. Por su parte, las empresas agrarias realizan un gran esfuerzo inversor hasta llegar a mecanizar la práctica totalidad de las operaciones. Hoy, los esfuerzos se orientan a dar respuesta a los retos actuales: el incremento de la productividad, el aseguramiento de la calidad y la salubridad de los alimentos y la sostenibilidad ambiental. En torno a este compromiso se encuentran las industrias de maquinaria, los centros de I+D, la Administración pública y, naturalmente, los empresarios agrarios. El sector de las máquinas agrícolas tiene un gran porvenir.

PALABRAS CLAVE: tractor, fabricación de maquinaria, agricultura de precisión.

Correspondència: Santiago Planas de Martí. A/e: [santiplanas@gencat.cat](mailto:santiplanas@gencat.cat)

Entenem per mecanització el procés de substitució progressiva de les persones i els animals per màquines en la producció agrícola i ramadera.

La mecanització és part rellevant de l'anomenada *revolució verda*, que transcorre des de finals del segle XIX fins ben entrada la segona meitat del segle XX. Quasi bé un segle de duració. És a l'agricultura extensiva de les regions centreeuropees i a la regió del Midwest, als EUA, on aparegueren les primeres arades accionades per tractors, màquines de sega i garbellat i màquines motrius estàtiques de batre o de condicionament de farratge. A les mateixes zones sorgiren els primers establiments i indústries constructors de tractors i màquines agrícoles. És així com aparegueren, també, les primeres marques de tractors i màquines agrícoles, algunes encara vigents.

A Espanya i Catalunya la mecanització de l'agricultura s'inicià unes dècades més tard. Les comarques amb més potencial productiu i més bon accés a la tecnologia del moment foren capdavanteres en el procés de transformació. També, a les etapes inicials, els organismes oficials propiciaren la mecanització amb la creació de centres especialitzats. Els governs van tenir clar que la mecanització havia de tenir un paper clau en la transformació de l'agricultura tradicional i, per tant, havia de contribuir a resoldre el dèficit alimentari de l'època.

L'any 1904, l'Administració de l'Estat inicià l'Estación de Ensayos Agrícolas, com a part de l'Instituto Agrícola de Alfonso XII a la finca La Florida (La Moncloa), a Madrid. El mateix any ja organitzà un concurs de màquines ventadores, en què participaren set màquines de l'empresa lleidatana Antonio Ciutat, i dues màquines de la firma alemanya Christian Pfeiffer, amb representació a Barcelona.

Pocs anys més tard, les fires agràries exhibiren els primers tractors. També s'organitzaren les primeres demostracions i concursos públics de màquines agrícoles. En el període 1920-1922, se celebraren importants exhibicions a Sevilla, Burgos, Palència, València, Saragossa, Lleida, Toledo i Valladolid (Martínez, 2000).

A Catalunya, l'any 1911 Prat de la Riba promogué la creació de l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, de la qual Carles Pi-Sunyer fou professor encarregat de mecànica i, posteriorment, director (1920-1924). Carles Pi-Sunyer, enginyer industrial, donà un gran impuls a l'escola. Durant el seu mandat es creà l'Institut de Patologia Vegetal i l'Institut de Mecànica Aplicada (Artís, 1998). Més tard, ja dedicat plenament a la política, fou conseller de la Mancomunitat de Catalunya i ministre de la República.

L'any 1921, l'Institut de Mecànica Aplicada, dependent de la Mancomunitat de Catalunya, organitzà la primera gran demostració de treball mecanitzat a Lleida, amb la denominació de Concurs de Tractors de Lleyda. Formaren part del jurat, presidit pel conseller d'Agricultura, Pere Mias i Codina, diferents experts, com Francisco García de Cáceres de l'Estación de Ensayo de Máquinas, el director Carles Pi-Sunyer i el director dels serveis tècnics

d'agricultura de la Mancomunitat de Catalunya, Jaume Raventós (Concurs de Tractors a Lleyda, 1921).

A la prova hi participaren vint-i-cinc tractors, tots fabricats a l'estranger. La potència declarada no havia de superar en cap cas els 40 CV (30 kW). Pel seu rigor, destaca el criteri emprat en la valoració del treball dels tractors, que llauren a 20 cm de profunditat.

Prèviament s'havia mesurat la resistència mecànica del sòl. En acabar l'operació, els tractors s'avaluaren segons la capacitat de treball (ha/h), el consum unitari de combustible (L/m<sup>3</sup> de sòl treballat; L/ha), la velocitat operativa (m/s), l'esforç de tracció (kg) i la potència a la barra (CV). Amb criteris totalment actuals es prioritzà l'eficiència de les operacions.

### 1. EL CREIXEMENT DEL SECTOR DE LA MAQUINÀRIA AGRÍCOLA

Pel que sembla, el 1933, ja es comercialitzaven a Espanya un total de vint-i-dues marques de tractors, originàries dels Estats Units, el Regne Unit, Alemanya, França, Itàlia, Txèquia i Suècia (Martínez, 2000). Entre les empreses dedicades a l'activitat se n'inclouen algunes de catalanes, com el cas d'Eusebi Bertrand i Serra (Barcelona), Stevenson, Romagosa & Co. (Barcelona), Puig, Cortina i Esteve (Barcelona) i Joaquín Moret (Lleida).

Anteriorment, José Trepas (Tàrraga, 1914) havia iniciat la fabricació en sèrie de màquines per a la producció farratgera i cerealícola. Aquesta indústria va desplegar una important activitat manufacturera fins a la dècada dels vuitanta. Avui, les seves naus inclouen un interessant museu agrícola i industrial. Una altra empresa de l'època, Juan Batlle (Girona), especialitzada en màquines condicionadores i embaladores, fins fa poques dècades, va mantenir el lideratge al mercat espanyol i el de l'exportació. Els anys quaranta aparegueren nous fabricants amb dimensió industrial. L'autor esmentat anteriorment fa una relació de fabricants o importadors de màquines de batre, en què apareixen algunes firmes catalanes com Material y Construcciones, SA (Barcelona), Suministros Ilaga, SA (Barcelona), SA Ciutat (Lleida), Narciso Vert Pujol (Torroella de Montgrí) i, novament, Juan Batlle (Girona).

Posteriorment s'afegiren altres empreses que arribaren a ser rellevants en el seu àmbit d'especialització. Aquest és el cas d'Industrias Leridanas del Motor, SA (Lleida), Pulverizadores Balven (Vilafranca del Penedès), ambdues dedicades a la fabricació d'equips de tractaments fitosanitaris, Jubus, SA (Reus), especialitzada en maquinària de tria i selecció de gra, i Martorell, SA (Agramunt), dedicada a maquinària per a la preparació i treball del sòl.

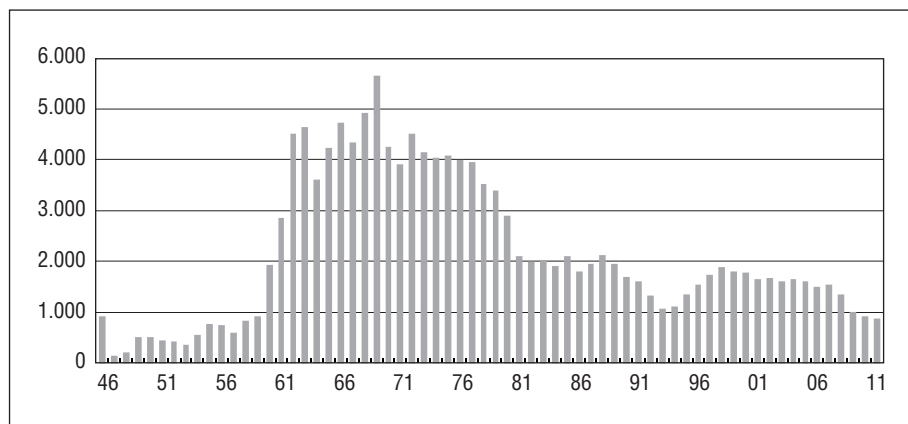
## 2. LA TRACTORITZACIÓ DEL CAMP CATALÀ

L'any 1955 Motor Ibérica, SA (Barcelona) posà en funcionament la primera planta de l'Estat per a la fabricació de tractors, que comercialitzà amb la marca Ebro. La producció es destinà al mercat espanyol i l'exportació. Al començament dels anys noranta, l'empresa fou adquirida per la firma Kubota i poc després deixà de funcionar. Avui, els antics espais de Motor Ibérica, SA formen part de la factoria d'automòbils de la marca Nissan a la Zona Franca de Barcelona.

A Catalunya, durant anys, també es fabricaren tractors de baixa potència i motocultors, i destacaren en aquesta activitat el fabricant italià Pasquali, amb planta a Rubí, i també, a menor escala, Solé Diesel SA, situada a Martorell. Posteriorment sorgiren petits fabricants, alguns encara presents al mercat, com és el cas de Motocultores Mollón, SA (la Palma de Cervelló).

El camp català es tractoritzà a partir de la meitat de la dècada dels anys cinquanta. Durant un període de vint anys seguits, s'incorporaren quatre mil tractors nous de mitjana anual. A l'inici dels anys vuitanta, les vendes ja es reduïren a dos mil tractors nous anuals. Poc després, les vendes de tractors nous foren superades per les de segona mà. L'esforç inversor fou descomunal, sens dubte, per damunt de la lògica empresarial. Avui, les empreses agràries han ajustat totalment les inversions a la realitat econòmica. Les vendes de tractors es troben per sota de les 1.000 unitats anuals (figura 1). Tanmateix, els tractors són altament tecnificats i molt més eficients.

**FIGURA 1.** *Evolució de les vendes de tractors nous a Catalunya. Període 1946-2011 (unitats)*



FONT: Elaboració pròpia a partir del Registre Oficial de Maquinària Agrícola de la Generalitat de Catalunya.

### 3. LA INCORPORACIÓ D'ALTRES MÀQUINES I EQUIPAMENTS

La veremadora és també una màquina molt significativa pel que fa a la transformació de la vitivinicultura (figura 2). La primera unitat va funcionar a Cal Catasús (la Granada, 1981). Poc després, la família Raventós introduí diverses veremadores fabricades a Califòrnia i Austràlia a les vinyes de raïmat. Però fins a la dècada dels noranta, a Catalunya, no es disposà de suficients vinyes adaptades a la verema mecanitzada per justificar la inversió en màquines veremadores. Avui, la major part de vinya es verema amb màquines. En total, a Catalunya s'adquireixen unes 400 unitats, de l'ordre de vint anuals.

Un altre cas interessant és el de la ramaderia intensiva, que a partir dels anys cinquanta experimentà un fort creixement a Catalunya, que comportà l'aparició de fabricants de materials i equips per a la construcció de granges, la preparació, l'emmagatzematge i la distribució d'aliments concentrats i el maneig de residus ramaders. Entre les empreses pioneres hi ha Suministros Ilaga, establerta l'any 1930 a Barcelona. Posteriorment aparegueren altres firmes com Juscafresa (Camallera, 1960), Agric-Bemvig (les Masies de Voltregà, 1961), i Sahivo (Sant Boi de Lluçanès, 1967).

En aquesta època s'inicià una altra activitat que arribà a tenir molta importància. Es tracta de la producció de materials i equips de reg per aspersió. En aquest camp, destaquen empreses com Humet (Santa Perpètua de Mogoda), Riego Wright (Barcelona, 1960) i Ura-Riego, del grup Uralita. Una mica més tard, a la meitat dels anys setanta, aparegueren les primeres firmes

**FIGURA 2.** *Verema en una vinya de parellada de la denominació d'origen Penedès (2009)*



dedicades al reg localitzat, entre les quals destacaren Riegos Codes SCLtda (Barcelona) i la importadora de material israelià, Riegos Iberia (Vilassar de Dalt). Més tard s'afegiren altres empreses, arreu de Catalunya, que tenien assegurat el treball amb les grans transformacions en regadiu.

#### **4. LES DARRERES DÈCADES**

Amb la restauració de la Generalitat de Catalunya es produí un fet decisiu, l'endegament, l'any 1982, del Centre de Mecanització Agrària en el campus de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de Lleida.

Jordi Peix i Massip, en aquell moment director general de Producció i Indústries Agroalimentàries, probablement inspirat en l'Institut de Mecànica Aplicada de la Mancomunitat de Catalunya, impulsà el nou centre. Amb molt d'encert, prioritzà dues temàtiques que molt aviat esdevingueren estratègiques: l'ús sostenible dels productes fitosanitaris i l'eficiència del reg. Així, els programes inicials del nou centre es focalitzaren en els equips de tractaments fitosanitaris (en part també motivat per l'existència d'un nombre destacat indústries a Catalunya) i el material de reg localitzat.

Més endavant, el Centre de Mecanització Agrària inclogué en el seu àmbit de treball la maquinària per a la recol·lecció de fruita, que donà suport a les indústries de la zona, i també endegà un programa de certificació prèvia dels equips d'extinció d'incendis destinats a les agrupacions de defensa forestal.

El Centre de Mecanització Agrària fou dirigit, des dels seus inicis fins a l'any 2000, per l'enginyer agrònom Santiago Planas de Martí i, a partir d'aquella data i fins a l'actualitat, per Felip J. Gracia Aguilá, també enginyer agrònom. Durant tres dècades consecutives, el centre desplega activitats de R+D principalment en el camp de l'aplicació de fitosanitaris, i alhora establí un estricte programa de control de característiques de maquinària agrícola, pioner a l'Estat. Ambdues actuacions són complementades amb treballs de suport tecnològic en el sector industrial, d'assessorament al sector agrari i de formació de postgrau en col·laboració amb la Universitat de Lleida.

Aviat, el centre destacà pel seu lideratge de projectes de recerca i la participació en organismes internacionals de normalització i certificació industrial. També per a l'organització de proves i demostracions com les dedicades al reg localitzat (Mollerussa, 1983), la verema mecanitzada (Sant Sebastià dels Gorgs, 1983), la maquinària forestal (Soriguera, 1997) i, més tard, els equips de tractaments fitosanitaris (Penelles, 2002) i les màquines per a la distribució de fertilitzants orgànics (Almenar, 2004).

Molt recentment, atesa la seva trajectòria, el Centre de Mecanització Agrària ha estat designat com a laboratori de referència espanyol per actuar en el marc de la directiva europea d'ús sostenible dels productes fitosanitaris.

## **5. LA RECERCA, EL DESENVOLUPAMENT TECNOLÒGIC I LA INNOVACIÓ EMPRESARIAL**

L'any 2007, el Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida inicià la construcció del Maqcentre, un centre tecnològic de nova planta que sota el model de partenariat públic-privat dedicà la seva activitat a la recerca transnacional, el desenvolupament de productes, el suport tecnològic a la indústria i la formació especialitzada.

Des de l'inici, el nou centre és gestionat per la Fundació Maqcentre, integrada per associacions empresarials, fabricants de maquinària agrícola i industrial, la Universitat de Lleida i l'Ajuntament de Lleida. Es disposà així d'un potent instrument al servei dels grups de recerca i del sector empresarial, que ja ha començat a donar els primers resultats.

Una altra aportació important a Catalunya és la del Grup de Recerca en Agricultura de Precisió de la Universitat de Lleida, coordinat pel professor Joan Ramon Rosell Polo, que integra investigadors de la mateixa universitat i també el grup d'investigadors de l'Escola Superior d'Agricultura de la Universitat Politècnica de Catalunya, dirigit pel professor Emilio Gil i el professor Luis Val Manterola, de la Universitat Politècnica de València. Els seus projectes van dirigits als camps de l'aplicació de fitosanitaris, la sensorització i la presa de decisions aplicades a l'agricultura i la ramaderia de precisió.

En aquest període actual, pel que fa a la indústria de maquinària, constatem que solament una petita part de les empreses pioneres, a les quals ens hem referit anteriorment, perduren en la seva activitat. La majoria han desaparegut o han estat integrades en grups empresarials multinacionals. Com tota activitat industrial, la fabricació de maquinària agrícola ha estat sotmesa a l'evolució dels canvis tecnològics i a la globalització del mercat.

En aquest context, l'associació de Fabricants i Exportadors de Maquinària Agrícola de Catalunya (FEMAC) està exercint una reeixida tasca de suport a les principals empreses. Fundada l'any 1997, la FEMAC actua com a sistema de cohesió, promocionant la innovació i la internacionalització de l'activitat dels associats. La FEMAC és alhora l'entitat gestora del clúster de maquinària agrícola de Catalunya, i les seves oficines es troben a les dependències del Maqcentre, al Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida.

## **6. EL FUTUR I ELS SEUS REPTES**

Els darrers anys estem assistint a importants canvis estructurals, que afecten el sector agrari mateix i les indústries de maquinària. A l'origen dels canvis trobem la globalització dels mercats i la conseqüent necessitat d'ajus-



tar els costos de producció. També, la tecnologia genera canvis molt importants. Avui, pràcticament, les màquines han substituït totalment les persones i els animals en l'activitat agrària. Solament resten per mecanitzar les operacions de recol·lecció de fruita i hortalisses no destinades a la transformació industrial i, de ben segur, els propers anys disposarem d'equips robotitzats que podran resoldre aquest dèficit.

Tanmateix, ens enfrontem als reptes del moment. La política agrària europea i la nova situació socioeconòmica obliguen a incrementar els esforços per produir el necessari, ajustant els costos i assegurant la salubritat dels aliments i la preservació de l'entorn.

En aquest context, la tecnologia ha de proveir nous instruments associats a les màquines per donar resposta a les noves demandes. Assistim, doncs, a la plasmació de les noves tendències, que podríem resumir en:

- Millores addicionals en la productivitat. Es tracta de donar resposta a la demanda creixent d'aliments a escala mundial i, alhora, preservar els recursos no renovables.

- Més confort i seguretat de les operacions gràcies a l'automatització (mecatrònica) i control avançats. Entrem de ple en la utilització de la gestió remota i, aviat, de la robòtica.

- Generalització dels sistemes d'informació i d'ajuda a la decisió per ajustar els *inputs* (aigua, fertilitzants, fitosanitaris, aliments, medicaments) i assegurar pràctiques altament sostenibles. Ens trobem a l'inici de l'anomenada *agricultura i ramaderia de precisió*.

- La traçabilitat basada en captadors i els sistemes de processat i transferència de la informació en línia. Cal donar resposta a les exigències dels canals de distribució alimentària i es proporcionen garanties als consumidors.

- Més contribució de l'agricultura en la generació d'energia en substitució de les fonts no renovables.

És indubtable que les màquines han dignificat l'activitat de les persones, proporcionant confort i seguretat (ergonomia). Alhora han estat un dels factors clau dels importants increments de la productivitat que ha experimentat l'agricultura. Els sistemes agrícoles mecanitzats constitueixen avui la base de la provisió d'aliments a escala mundial i, indubtablement, ho continuaran sent en el futur.

Avui no som capaços d'entreveure cap horitzó tecnològic ni temporal que limiti aquest procés de millora continuada. El flux de nou coneixement tecnològic és ampli i substancial. A més, les aportacions de la biotecnologia obren un nou escenari que tot just comencem a intuir. Tenim, doncs, assegurada la continuïtat del procés d'innovació.



## 7. NOTA FINAL

Aquesta és una succinta aportació i, per tant, no és exhaustiva pel que fa a les persones, entitats i institucions. Els lectors, de ben segur, en trobaran a faltar algunes, que també han estat protagonistes o participants del procés de mecanització. Deixem, doncs, la porta oberta a futurs treballs que, amb una pretensió més àmplia i aprofundida, faci justa memòria d'aquest important període de transformació de l'agricultura catalana.

## BIBLIOGRAFIA

- ARTÍS I MERCADET, M. (1998). *L'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona des de la seva fundació fins al 1936*. Barcelona: Arxius de l'Escola Superior d'Agricultura, 15(5), p. 1 i 5-20.
- Concurs de tractors a Lleyda. 1-10 abril 1921* (1921). Barcelona: Mancomunitat de Catalunya. Institut de Mecànica Agrària. 16 p.
- MARTÍNEZ RUIZ, J. I. (2000). *Trilladoras y tractor. Energía, tecnología e industria en la mecanización de la agricultura española (1862-1967)*. Sevilla: Universitat de Sevilla: Universitat de Barcelona. 225 p.